

STUDI KARAKTERISTIK PANTAI TANJUNG ALAM KOTA MAKASSAR

Muh. Altin Massinai

Abstract : Tanjung Alam seashore are direct face with Makassar strait and front of island zone constrain, such as: Lae-lae island, break water and Khayangan island. That this area zone changed and dynamics of factors oceanography and activity of man. This knowns that, not area zone but sedimentation process on Jenneberang river few years ago, this made sand spit and this area zone become Tanjung Alam seashore.

Key words: Oceanography, sedimentation, sand spit.

Abstrak: Pantai Tanjung Alam merupakan kawasan yang berhadapan langsung dengan Selat Makassar dan sebagian lagi terhalang oleh beberapa pulau yang ada di depannya seperti Pulau Lae-Lae, *Break Water* dan Pulau Khayangan, sehingga kawasan ini sangat rentan akan berbagai perubahan dan dinamika oleh berbagai faktor seperti oseanografi dan aktivitas manusia. Sebagaimana diketahui bahwa pada mulanya kawasan ini sebelumnya tidak ada, akan tetapi karena adanya proses sedimentasi pada muara Sungai Jeneberang yang telah terjadi bertahun-tahun lamanya sehingga terbentuk suatu lidah pasir (*sand spit*) yang sekarang menjadi kawasan Tanjung Alam.

Kata kunci : Oseanografi, sedimentasi, lidah pasir

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pantai adalah suatu zona yang begitu dinamik yang merupakan zona persinggungan dan interaksi antar tiga fasa yang rumit antara lautan, daratan, dan udara. Oleh karena itu zona pantai senantiasa memiliki proses penyesuaian yang terus menerus menuju keseimbangan alami terhadap dampak dari pengaruh eksternal dan internal yang alami maupun campur tangan manusia/buatan.

Hamparan delta Sungai Jeneberang terdiri atas hamparan Barombong di selatan, hamparan Tanjung Bayam-Merdeka di tengah dan hamparan Tanjung Bunga-Alam di utara. Pada saat ini banyak proyek pembangunan fisik yang berlangsung di perairan sekitar muara dan di bagian hulu Sungai Jeneberang. Pembangunan bendungan di bagian hulu akan mengurangi jumlah sedimen yang dimuntahkan di muara, dan pembangunan fisik di kawasan pantai sekitar muara seperti pembangunan Jalan Metro yang menghubungkan antara Pantai Losari dan Kawasan GMTDC. Hal ini tentunya akan mengubah keseimbangan karakteristik dan dinamika pantai di kawasan pantai tersebut. Sedangkan Pantai Tanjung

Alam merupakan tanah tumbuh atau lidah pasir (*sand spit*) yang terbentuk dari hasil endapan sedimen yang berasal dari Sungai Jeneberang yang telah terjadi bertahun-tahun lamanya.

Beberapa hasil penelitian yang telah dilakukan seperti Lukiyanto (1996), bahwa telah terjadi perubahan yang besar pada sepanjang garis pantai muara Sungai Jeneberang akibat dari proses sedimentasi maupun abrasi. Diprediksikan proses perubahan ini akan terus berlangsung, jika tidak adanya penanganan dan pengelolaan pantai secara baik.

Studi karakteristik pantai yang meliputi dinamika oseanografi dan pengukuran dan pemetaan areal topografi pantai perlu dilakukan untuk mengetahui hal tersebut di atas.

1.2. Tujuan dan Kegunaan

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk :

1. Mempelajari dinamika pantai karena faktor oseanografi.
2. Mendapatkan gambaran topografi dan karakteristik pantai serta memetakan areal pada kawasan Pantai Tanjung Alam.

Sedangkan kegunaannya adalah sebagai data dan informasi bagi pihak pengelola yang ingin memanfaatkan kawasan Pantai Tanjung Alam secara optimal dan lestari menjadi suatu obyek pariwisata kebaharian.

II. METODOLOGI PENELITIAN

2.1. Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan mulai bulan Januari sampai dengan Oktober 2002 dengan lokasi penelitian di lakukan di Pantai Tanjung Alam Kecamatan Mariso, Kota Makassar. Jangka waktu ini meliputi survei awal, pengumpulan referensi dan diskusi yang berhubungan dengan penelitian, pengambilan data, analisis dan pengolahan data, serta penyusunan laporan akhir.

2.2. Prosedur Penelitian

Pengambilan data ini meliputi : pengukuran topografi, bathymetri (kedalaman), ombak , arus dan pasang surut

Pengolahan data sebagai berikut

- Pengolahan data poligon
- Data pasang surut
Adapun data pasang surut ini diolah dengan menggunakan *Metode Admiralty* untuk mendapatkan nilai konstanta harmonik pasang surutnya (So , AK_1 , AS_2 , AM_2 , AO_1 , N_2 , M_4 , dan MS_4). (Mihardja dan Setiadi, 1987 dalam Ongkosongo dan Suyarso, 1989).
- Pemetaan kontur, luas areal dan bathymetri
Dari hasil analisis dan pengolahan data maka akan diperoleh dan diketahui ketinggian tiap-tiap patok poligon/profil dan kedalaman tiap titik bathymetri. Selanjutnya nilai-nilai tersebut diplotkan ke dalam sebuah peta untuk mendapatkan penggambaran kontur, topografi, luas areal dan bathymetri (peta topografi dan bathymetri).
- Analisis peta topografi dan bathymetri
Analisa peta topografi dan bathymetri dilakukan untuk menentukan dan mengetahui kemiringan lereng muka (ϕ) dan dasar pantai (β). Analisis ini dengan menggunakan *Metode Wentworth*, (Sastroprawiro, S. dan Yudo W., 1996)

$$\phi \text{ atau } \beta = \frac{(N-1) \times IK}{jhxsp} \times 100\%$$

dimana : N = jumlah kontur yang memotong horisontal

IK = interval kontur (m)
 jh = jarak horisontal
 sk = skala peta

Dari hasil nilai tersebut maka kemiringan pantai dapat diklasifikasikan menurut klas diskripsi (US Soil Survey dalam Sastroprawiro, dkk., 1966) pada tabel 1.

Tabel 1 : Klasifikasi lereng

Klas diskripsi	% lereng
Rata/hampir datar	0 – 2
Landai	2 – 6
Miring	6 – 13
Curam menengah	13 – 25
Curam	25 – 55
Sangat curam	> 55

Sumber : US Soil Survey dalam Sastroprawiro dan Yudo (1996)

- Analisis data angin dan panjang fetch efektif (grafis)

Data angin dikelompokkan dalam tabel dari setiap arah pada setiap bulan, dan menentukan persentase arah dan kecepatan angin selama periode pengamatan.

Untuk perhitungan panjang fetch efektif digunakan persamaan (Latief, 1996):

$$F_{eff} = \frac{\sum Xi \cos \alpha}{\sum \cos \alpha}$$

Dengan : F_{eff} = fetch efektif (fetch grafis)

Xi = panjang segmen fetch yang diukur dari titik observasi gelombang sampai memotong garis pantai

α = deviasi pada kedua sisi dari arah angin dengan menggunakan pertambahan 5^0 sampai sudut 45^0 pada sisi kanan dan kiri arah angin

- Analisis data arus dan ombak

Metode untuk peramalan gelombang adalah metode SMB (CERC, 1984), dengan persamaan sebagai berikut :

✗ Tinggi gelombang signifikan :

$$\frac{gH_{mo}}{U_A^2} = 1,6 \times 10^{-3} \left(\frac{gF}{U_A^2} \right)$$

✗ Periode gelombang signifikan :

$$\frac{gT_m}{U_A} = 2,857 \times 10^{-1} \left(\frac{gF}{U_A^2} \right)^{1/3}$$

✗ Durasi pertumbuhan gelombang :

$$\frac{gt}{U_A} = 6,88 \times 10^{-1} \left(\frac{gF}{U_A^2} \right)^{2/3}$$

di mana :

H_{mo} atau H_s = tinggi gelombang signifikan (m)

T_m atau T_s = periode gelombang signifikan (s)

t = durasi angin (s)

$U_A = 0,7xU_L^{1.23}$ = faktor tegangan angin (m/s)

U_L = kecepatan angin terkoreksi (m/s)

F = Fetch efektif (m)

g = gravitasi bumi (m/s^2)

Untuk panjang gelombang (L) di perairan dalam dapat dihitung dengan menggunakan persamaan (CERC, 1984 dan Horikawa, 1988) :

$$L = \frac{gT^2}{2\pi} = 1,56T^2$$

Sedangkan untuk perhitungan kedalaman perairan pada saat ombak pecah (d_b), jarak dari garis pantai dimana saat ombak pecah (x_b) dan tinggi ombak pecah (H_b) menggunakan persamaan (Ningsih, S.N., 2000) :

$$d_b = \frac{1}{g^{\frac{1}{5}} k^{\frac{4}{5}}} \left(\frac{H_b C_o \cos \theta_o}{2} \right)^{2/5}$$

$$x_b = \frac{1}{mg^{\frac{1}{5}} k^{\frac{4}{5}}} \left(\frac{H_b C_o \cos \theta_o}{2} \right)^{2/5}$$

$$H_b = kd_b = kmx_b = \left(\frac{k}{g} \right)^{1/5} \left(\frac{H_b C_o \cos \theta_o}{2} \right)^{2/5}$$

dimana : H_b = tinggi gelombang pecah (m)

d_b = kedalaman gelombang pecah (m)

x_b = jarak dari garis pantai ke titik pecah (m)

g = gravitasi bumi (m/s^2)

C_o = cepat rambat gelombang = $1,56 T$ (m/s^2)

T = periode gelombang (s)

θ_o = sudut datang gelombang ($^{\circ}$)

m = kemiringan pantai ($\tan \beta$)

k = 0,78 (konstanta Mc Cowan (1894))

Untuk memprediksi kecepatan arus sejajar pantai menggunakan persamaan CERC (1984) :

$$\bar{v} = 20,7(gH_b)^{1/2} \tan m \sin 2\theta_b$$

dimana : \bar{v} = kecepatan arus susur pantai (m/s)
 H_b = tinggi gelombang pecah (m)
 g = gravitasi bumi (m/s^2)
 m = kemiringan pantai
 θ_b = sudut datang gelombang pecah terhadap garis pantai ($^{\circ}$)

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Analisis Data Angin

Data angin diperlukan untuk peramalan tinggi dan periode gelombang. Dalam penelitian ini data kecepatan dan arah angin selama 11 tahun (1990 – 2000) yang diperoleh dari stasiun Badan Meteorologi dan Geofisika Wilayah IV Makassar. Dari analisis data angin tersebut menunjukkan bahwa, arah angin dominan dari barat laut (36,36 %), kemudian dari arah barat (18,18%) dan barat daya (12,12 %). Menurut skala Beaufort, kecepatan angin maksimum sebagian besar berkisar pada interval 8,0 – 10,7 m/s (38,64 %) dan 5,5 – 7,9 m/s (26,52 %).

Sedangkan untuk perubahan arah dan kecepatan angin pada tiap musimnya didapatkan bahwa untuk daerah Makassar selama kurun waktu tahun tersebut, pada musim barat (Bulan Desember hingga Februari) arah angin dominan dari barat laut (57,58 %), untuk kecepatannya sebagian besar berkisar pada interval 10,8 – 13,8 m/s (39,39 %). Pada musim ini angin maksimum dapat mencapai $\geq 17,1$ m/s (17,5 – 20,4 m/s) atau sebesar 12,12 %. Untuk musim peralihan I (Bulan Maret hingga Mei), di mana arah masih dominan dari barat laut yakni 54,55 % akan tetapi kecepatannya lebih lemah (mulai berkurang) yakni hanya berkisar 8,0 – 10,7 m/s (39,39 %). Sedangkan pada musim timur (Bulan Juni hingga Agustus) kecepatan angin lebih bervariasi dan lebih lemah yakni pada interval 5,5 – 7,9 m/s (54,55 %) dengan arah angin dari timur laut hanya 30,30 %. Pada musim peralihan II (Bulan September hingga Nopember) arah angin hampir merata dan kecepatannya sudah mulai meningkat yakni dominan pada interval 8,0 – 10,7 m/s (63,64 %).

3.2 Prediksi dan Pengukuran Ombak

Prediksi parameter ombak dimaksudkan mengalihragamkan (transformasi) data angin. Angin yang berhembus di atas permukaan air akan memindahkan energinya ke air. Kecepatan angin akan menimbulkan tegangan pada permukaan laut, sehingga permukaan air akan bergejolak.

Tinggi dan periode ombak yang dibangkitkan dipengaruhi oleh angin yang meliputi kecepatan angin (faktor tegangan angin), durasi angin dan jarak fetch. Semakin besar faktor tegangan angin, durasi angin dan jarak fetch, maka tinggi dan periode ombak semakin besar pula.

Prediksi tinggi dan periode ombak berdasarkan data arah dan kecepatan angin maksimum selama 11 tahun terakhir dilakukan dengan menggunakan metode SMB.

Dari hal tersebut di atas, maka diperoleh hasil peramalan tinggi ombak pada setiap musimnya menunjukkan bahwa tinggi ombak signifikan ($H_{1/3}$) pada musim barat (Bulan Desember hingga Bulan Februari) sebagian besar berkisar pada interval 1,51 – 2 m (30,30 %) dengan arah datang ombak dominan dari barat laut (57,58 %) sampai barat (30,30 %). Sedangkan periode ombak signifikan ($T_{1/3}$) antara 2,57 – 6,45 sekon.

Pada musim peralihan I (Bulan Maret hingga Bulan Mei) arah ombak masih dominan dari barat laut yakni (64,29 %), akan tetapi tinggi ombak sudah mulai turun yakni sebagian pada interval 0,51 – 1 m (35,71 %), dengan periode ombak signifikan antara 2,64 – 6,67 sekon.

Pada musim timur (Bulan Juni hingga Bulan Agustus) arah ombak sudah hampir merata dengan tinggi ombak dominan berada pada interval 0,51 – 1 m (60 %) dengan periode ombak signifikan antara 2,66 – 4,63 sekon. Sedangkan pada musim peralihan II (Bulan September hingga Bulan Nopember) tinggi ombak sudah mulai membesar yakni pada interval 1,1 – 1,5 m yakni sebesar (47,83 %), dengan periode ombak signifikan antara 2,95 – 6,04 sekon.

Selama penjalaran ombak dari perairan dalam ke perairan dangkal, muka ombak akan membentuk sudut terhadap garis kontur kedalaman, sehingga tinggi ombak dan cepat rambatnya akan berpengaruh dari perubahan kedalaman tersebut, dengan periode dianggap konstan. Tinggi ombak mula-mula menurun di perairan menengah dan dangkal namun tiba-tiba pada perairan yang sangat dangkal tinggi ombak membesar sampai terjadi pecah (Latief, 1994).

Hal ini terlihat pada peramalan parameter ombak pecah (selama 11 tahun, 1990 – 2000) dari titik tinjau

pengamatan, karena kontur kedalamannya landai dan tinggi ombak di perairan laut dalam cukup tinggi (sebagaimana terlihat pada hasil prediksi tinggi ombak di atas), sehingga ombak akan pecah pada jarak yang jauh dari garis pantai, sebagaimana kriteria ombak pecah yang diberikan oleh Cowan (1894), yakni perbandingan antara tinggi ombak pecah terhadap kedalaman adalah 0,78 m dan menurut analisa laboratorium Weggel (1972), mendapatkan bahwa terdapat hubungan antara tinggi ombak pecah dengan slope (kemiringan pantai).

Dari kriteria ini didapatkan bahwa pada daerah pengamatan, untuk musim barat tinggi ombak pecahnya bisa mencapai (0,32 – 2,21 m), kedalamannya dari (0,42 – 2,83 m), dengan jarak dari garis pantai ke titik pecah adalah (52 – 354 m). Untuk musim peralihan I tinggi ombak pecah mencapai (0,34 – 2,05 m), dengan kedalaman saat ombak pecah dari (0,44 – 2,63 m) dan jaraknya dari garis pantai adalah (55 – 329 m). Pada musim timur tinggi ombak pecah hanya mencapai (0,35 – 1,01 m), kedalamannya (0,45 – 1,29 m) dengan jarak dari garis pantai (56 – 161 m). Pada musim peralihan II tinggi ombak pecah bisa mencapai (0,45 – 1,62 m), dengan kedalaman (0,57 – 2,08 m) dan jarak dari garis pantai saat ombak pecah adalah (72 – 260 m).

Dari jenis ombak pecah yang diberikan oleh Triatmodjo (1999), hasil prediksi ombak pecah di atas merupakan tipe *spilling* yakni ombak yang terjadi dengan kemiringan kecil menuju ke pantai yang datar (kemiringan kecil) dan ombak mulai pecah pada jarak yang cukup jauh dari pantai.

Dari hasil perhitungan parameter ombak pada perairan Pantai Tanjung Alam yang didapatkan dengan menggunakan metode SMB pada perairan dalam secara keseluruhan dapat mewakili parameter ombak di perairan Makassar.

Dari hasil pengolahan data ombak tersebut diperoleh tinggi ombak rata-rata pada 4 stasiun pengamatan selama 51 kali pengamatan, berkisar antara (0,14 – 0,25 m) tinggi ombak signifikan ($H_{1/3}$) berkisar (0,20 – 0,35 m), periode ombak rata-rata (T) berkisar (4,5 – 5,3 detik), periode ombak signifikan ($T_{1/3}$) berkisar (2,70 – 7,59 detik) dan panjang gelombang (L) berkisar (9,37 – 74,31 m) dengan arah datang ombak miring terhadap normal garis pantai.

3.3 Prediksi Arus Sejajar Pantai (*Longshore Current*) dan Pengukuran Arus

Telah diketahui bahwa proses yang terjadi di pantai pada dasarnya dibangkitkan oleh angin. Angin permukaan tersebut adalah faktor utama dalam pembentukan ombak, sehingga besar dan arah ombak yang menuju ke pantai berkaitan dengan besar dan arah angin. Mula-mula angin membangkitkan ombak, kemudian ombak menepi ke pantai. Selama perjalanan ombak menuju pantai yang membias (pecah) akan membangkitkan arus susur pantai (*longshore current*) maupun arus tolak pantai (*rip current*) dan arus balik dasar (*under tow current*). Arus-arus dekat pantai (*near shore current*) inilah yang dapat mempengaruhi bentuk karakteristik pantai, karena dapat menyebabkan terjadinya angkutan sedimen susur pantai (*longshore current*) dan angkutan sedimen lintas pantai (*cross-shore transport*).

Hasil perhitungan kecepatan arus susur pantai selama 11 tahun menunjukkan bahwa kecepatan arus susur pantai di sepanjang pantai Tanjung Alam pada musim barat sebagian besar berada pada interval (0,26 ~ 0.5 m/s) sebesar (78,79 %), dengan arah susur pantai ke barat (57,58 %). Pada musim peralihan I kecepatan masih dominan pada interval tersebut (92,86 %) dengan arah ke barat (64,29 %). Pada musim timur dan musim peralihan arah arus susur pantai sudah dominan ke arah timur yakni (73,33 %) dan (69,57 %) dengan interval kecepatan (0,26 ~ 0.5 m/s) sebesar (66,67 %) dan (100 %). Hal ini terjadi karena pada musim barat dan peralihan I ombak datang dari barat laut, yang mana pada arah datang ombak ini akan menginduksi arus susur pantai dominan ke arah barat pantai, sedangkan pada musim timur dan peralihan II arah datang ombak berubah yakni dari barat, barat daya dan utara yang menginduksi arus susur pantai ke arah timur.

Akan tetapi secara keseluruhan kecepatan arus susur pantai selama 11 tahun, lebih besar ke arah timur.

Pengukuran arah dan kecepatan arus di lapangan dilakukan pada lima stasiun. Dari hasil ini menunjukkan bahwa kecepatan arus (pada posisi garis pantai yang menjolok dari barat sampai timur), dominan menuju ke timur yakni pada interval kecepatan 0,012 sampai 0,143 m/s dari pada ke barat yang hanya berkisar antara 0,013 sampai 0,091 m/s. Untuk garis pantai yang menjolok dari utara sampai selatan, kecepatan arusnya dominan ke arah utara yakni antara 0,039 sampai 0,128 m/s dibanding ke arah selatan 0,019 m/s sampai 0,034 m/s.

Akumulasi arus akan terjadi pada ujung pantai oleh karena pertemuan arus dari arah barat ke timur dan dari arah selatan ke utara.

3.4 Analisis Pasang Surut

Berdasarkan hasil analisis harmonik pasut dengan Metode Admiralty maka didapatkan nilai Amplitudo (A) dan beda fase (g°) konstanta harmonik utama pada perairan Pantai Tanjung Alam sebagaimana terlihat pada Tabel 2. berikut :

Tabel 2 : Hasil Analisis Harmonik Pasang Surut di Perairan Tanjung Alam, Kota Makassar

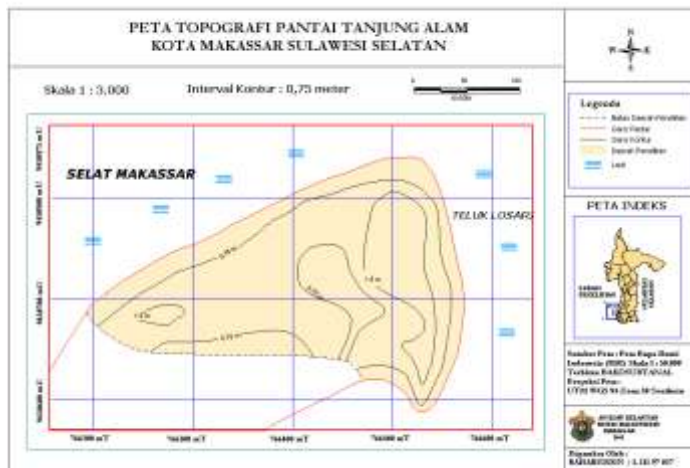
	So	M2	S2	N2	K1	O1	M4	MS4	K2	P1
A cm	67.8	8.7	10.3	4.1	29.2	17.0	0.1	0.1	2.3	9.8
g°		213	347	228	103	71	207	339	167	284

Dari hasil nilai Formzahl (F) yang diperoleh yaitu sebesar 2,4 maka berdasarkan kriteria Courtier Range nilai tersebut termasuk dalam tipe pasut “Campuran Condong Harian ke Tunggal (*Mixed Tide Prevailing Diurnal*)”.

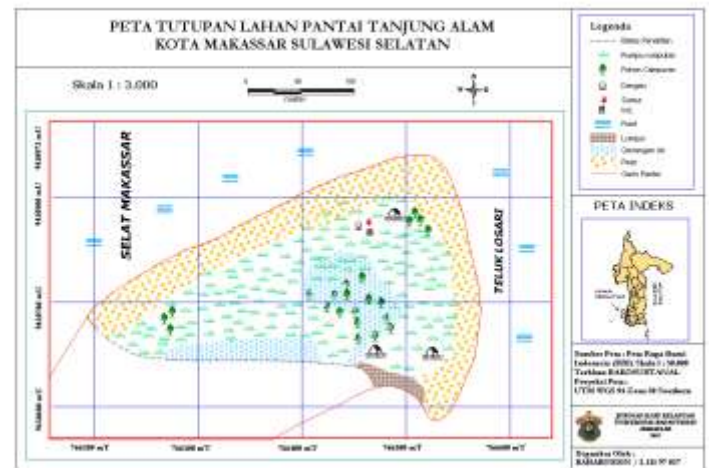
3.5 Karakteristik Pantai

Hasil analisis data topografi dan karakteristik Pantai Tanjung Alam dari pengukuran di lapangan yang dilakukan di sepanjang pantai, yang kemudian diplotkan ke dalam peta, memperlihatkan bahwa arah garis pantai menjolok dari barat sampai timur (barat daya sampai timur laut) dan utara sampai selatan, dengan beda tinggi yang kecil tiap titik profil / poligonnya dapat dilihat pada Gambar 1

Analisis peta topografi dan bathymetri yakni dari grid yang dibuat (*Metode Wentworth*), menunjukkan bahwa garis kontur daratan pada umumnya memiliki tingkat kelerengan rata/hampir datar (0 – 2 %) dari klasifikasi yang diberikan oleh US Soil Survey dalam Sastroprawiro dan Yudo (1996). Hal ini juga terlihat pada peta bathymetri. Kenampakkan garis kontur kedalaman yang menjolok ke arah Teluk Losari umumnya dangkal bila dibandingkan dengan garis kontur kedalaman yang menjolok ke luar (Selat Makassar).



Gambar 1. Peta Topografi Pantai Tanjung Alam



Gambar 2. Peta Tutupan Lahan Pantai Tanjung Alam

Daratan Pantai Tanjung Alam umumnya banyak ditumbuhi oleh vegetasi rumput (alang-alang), sedangkan pada daerah garis pantai sampai batas air pasang tertinggi banyak ditutupi oleh material pasir yang berwarna kehitam-hitaman (hampir sepanjang pantai) dan hanya sebagian ditutupi oleh lumpur (garis pantai selatan), dan sebagian juga ditumbuhi oleh pohon mangrove dan jenis pohon lainnya (Gambar 2).

Luasan areal yang terukur dengan menggunakan theodolit (poligon tertutup) setelah dikoreksi didapatkan sebesar 5,461 ha (hektar). Luasan ini dihitung dari garis pantai berdasarkan acuan ketinggian muka air laut rata-rata (MSL). Karena pada daerah daratan tengah memiliki garis kontur kedalaman yang rendah hanya beberapa sentimeter di atas MSL, sehingga pada saat terjadi pasang (apabila ketinggian muka air lebih tinggi daripada ketinggian daratan) akan nampak terlihat genangan air pada daerah tersebut.

3.6 Pengaruh Dinamika Perairan Terhadap Perubahan Karakteristik Pantai

Perubahan karakteristik pantai (garis dan kemiringan pantai) merupakan akibat dari proses dinamika yang terjadi pada perairan dan aktifitas manusia. Seperti kondisi pantai pada umumnya, Pantai Tanjung Alam juga mengalami proses interaksi oleh faktor-faktor dari perairan, daratan maupun dari atmosfer. Faktor-faktor tersebut antara lain : angin, curah hujan (dari atmosfer), ombak, arus, pasang surut, debit sungai (dari perairan) dan aktifitas manusia baik yang terjadi pada saat sekarang maupun pada masa lampau.

Beberapa hasil penelitian yang telah dilakukan pada daerah Muara Sungai Jeneberang dan sekitarnya seperti Lukiyanto (1996) mengatakan bahwa lidah pasir (*sand spit*) Tanjung Bunga (sekarang Pantai Tanjung Alam) telah mengalami pertambahan daratan (bertambah panjang) yang cukup besar dan masuk ke dalam Teluk Losari mendekati Pantai Losari akibat proses sedimentasi yang telah terjadi bertahun-tahun lamanya. Perkembangan dan perubahan spit ini saling berkaitan erat dengan muara Sungai Jeneberang bagian selatan, ujung muara Sungai Jeneberang bagian utara (muara yang ditutup) maupun sepanjang ruas garis Pantai Tanjung Merdeka dan Tanjung Bunga.

Oleh karena Mintakat Pantai Tanjung Alam menghadap ke arah barat sampai utara, sehingga pada musim barat dan musim peralihan mintakat ini menerima hempasan ombak yang terbangkit oleh angin yang dominan dari barat laut, barat, dan barat daya, juga dari arah utara. Akan tetapi karena kawasan pantai ini sedikit terlindungi oleh beberapa pulau di depannya seperti Pulau Lae-Lae, Pulau Khayangan, dan breakwater yang ada di depan Pelabuhan Makassar, sehingga hempasan ombaknya tidak terlalu besar di banding mintakat pantai di sekitarnya. Misalnya arah ombak dari barat laut dan utara.

Hasil analisis prediksi ombak pecah dari pola refraksi orthogonal ombak selama 11 tahun menggambarkan bahwa ombak akan menginduksi arus susur pantai sesuai dengan arah datang ombak.

Ombak yang terbangkit oleh angin yang datang dari arah barat laut akan menginduksi arus susur pantai ke arah barat, sebaliknya ombak yang terbangkit oleh angin yang datang dari barat daya, barat laut dan utara akan menginduksi arus susur pantai ke arah timur. Hal ini dapat menjelaskan bentuk perubahan garis Pantai Tanjung Alam.

Fenomena ini terlihat pada ketidakseragaman bentuk dan arah garis Pantai Tanjung Alam, di mana pada arah garis pantai yang menjolok dari barat (ruas garis Pantai Tanjung Bunga) terus mengalami perubahan, oleh karena dinamika perairan pada daerah ini, maka proses perubahan tersebut akan terus berlangsung sesuai dengan perubahan musim. Karena pada musim barat dan musim peralihan I selama 11 tahun arah ombak dominan dari barat laut yang menginduksi arus susur pantai pada saat pecah dominan ke barat, maka perubahan garis pantai akan mengalami perubahan sesuai dengan arah tersebut. Artinya garis pantai pada mintakat ini akan terjadi proses abrasi (garis pantai mundur), untuk sisi utara dan selatan pantai (termasuk ujung pantai) cenderung relatif stabil, bahkan proses sedimentasi bisa terjadi. Sedangkan pada musim timur dan peralihan II arah ombak mulai berubah ke arah barat, barat daya, dan utara yang menginduksi arus susur pantai pada saat pecah dominan ke arah timur, sehingga arah garis pantai akan berubah ke arah timur. Artinya pada ujung pantai dan garis pantai utara sampai selatan akan mengalami penambahan garis pantai (proses sedimentasi).

Namun yang perlu dicermati sekarang adalah adanya pembangunan jalan yang menghubungkan antara Pantai Losari menuju kawasan wisata GMTDC (Jalan Metro Makassar) yang dulunya merupakan muara utara Sungai Jeneberang (yang telah ditutup) akan sangat berpengaruh besar terhadap perubahan karakteristik dan dinamika pantainya.

Selama penelitian di lapangan terlihat jelas bahwa arah ombak yang datang dari laut bebas (Selat Makassar) yang sampai ketepi Pantai Losari maupun Jalan Metro tersebut (ombak yang telah mengalami transformasi) akan menimbulkan arus-arus dekat pantai (*near shore current*). Sebagaimana yang telah dijelaskan di atas bahwa arus-arus pantai inilah yang mempengaruhi perubahan bentuk pantai.

Sebagaimana diketahui bahwa sedimen akan terendapkan pada daerah yang tenang atau apabila kecepatan arus semakin kecil. Oleh karena pada Pantai Tanjung Alam (ujung pantai utara-selatan) dan Teluk Losari merupakan daerah yang tenang maka pada daerah

inilah yang akan terjadi proses sedimentasi. Adapun material-material sedimen yang terendapkan ini merupakan hasil proses abrasi yang terjadi pada sisi ruas garis pantai bagian barat dan material sedimen dari muara Sungai Jeneberang (dari darat), maupun dari material-material sedimen yang berasal dari pulau-pulau yang ada di depan Pantai Tanjung Alam.

Dengan kondisi demikian dapat diprediksikan bahwa ruas Pantai Tanjung Alam bagian barat akan terus mengalami perubahan (menyusut) sesuai dengan perubahan musim, sedangkan pada ruas pantai bagian utara sampai selatan akan selalu bertambah. Namun demikian jika hal ini terus berlangsung terus menerus dikhawatirkan Teluk Losari akan mengalami pendangkalan secara perlahan.

Dari satu sisi penambahan garis pantai oleh faktor sedimentasi akan sangat menguntungkan, akan tetapi material sedimen yang terbawa oleh faktor oseanografi bukan hanya material pasir tetapi juga material lain seperti sampah baik yang berasal dari laut maupun darat. Hal ini terlihat hampir di sepanjang garis Pantai Tanjung Alam sehingga terlihat kotor dan mengurangi nilai estetika untuk dijadikan sebagai kawasan wisata pantai.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis peramalan karakteristik oseanografi (ombak dan arus susur pantai) dan pengukuran karakteristik pantai, maka dapat disimpulkan :

- Prediksi arah angin yang dapat membangkitkan ombak dan arus susur pantai adalah yang berasal dari barat daya sampai utara.
- Ombak yang dibangkitkan oleh angin dari barat laut akan menginduksi arus susur pantai dominan ke arah barat, dan arah angin dari barat, barat daya dan utara akan menginduksi arus susur pantai dominan ke arah timur pantai
- Diprediksikan ruas Pantai Tanjung Alam bagian barat akan terus mengalami perubahan (menyusut) sesuai dengan perubahan musim, sedangkan pada ruas pantai bagian utara sampai selatan akan selalu bertambah sehingga dikhawatirkan Teluk Losari akan mengalami pendangkalan secara perlahan.

- Karakteristik pantai dari tingkat kemiringan lereng muka dan dasar pantai adalah hampir rata/datar (0 ~ 2 %)
- Arah garis pantai menjolok dari arah barat sampai timur dan arah selatan sampai utara.

4.2 Saran

- Untuk membandingkan dan mengetahui dinamika dari karakteristik Pantai Tanjung Alam, perlu adanya pengamatan pada musim yang berbeda.
- Untuk pemanfaatan kawasan Pantai Tanjung Alam sebagai obyek wisata perlu dipertimbangkan, karena pada kawasan ini sebagai tempat terjadinya proses sedimentasi akan berakibat selain dampak dari segi pertambahan areal pantai namun di sisi lain, banyaknya sampah buangan dari darat akan mengurangi nilai estetika sebagai kawasan wisata pantai, juga proses sedimentasi. Olehnya itu perlu adanya upaya untuk menanggulangi hal tersebut seperti pembuatan bangunan pantai (jetty, groin maupun bangunan pantai lainnya) dan penambahan suplai pasir di pantai pada daerah rawan abrasi maupun sedimentasi.
- Dengan melihat kondisi yang terjadi pada Muara Sungai Jeneberang sampai daerah perairan Teluk Losari termasuk Pelabuhan Soekarno-Hatta, dari berbagai aspek seperti dinamika oseanografi pantai dan berbagai aktivitas kegiatan manusia di sekitarnya, maka perlu adanya pertimbangan yang secermat mungkin untuk dilakukannya reklamasi Pantai Losari oleh pihak Pemerintah Kota Makassar, sehingga nantinya tidak terjadi perbenturan kepentingan berbagai pihak. Kajian interaksi ekologis, sosial budaya masyarakat harus menjadi prioritas utama untuk mencapai pengelolaan dan pemanfaatan wilayah pesisir dan laut (PWLTL) secara terpadu dan lestari.

DAFTAR PUSTAKA

- CERC, 1984, **Shore Protection Manual Volume I**, fourth edition, U.S. Army Coastal Engineering Research Center, Washington.
- Hindartan dan Handayana, A., 1994, **Pertemuan Geomorfologi Sistematis untuk Studi Geologi**, Yogyakarta: proceeding IAGI (Ikatan Ahli Geologi Indonesia)
- Horikawa, 1988, **Costal Engineering**, An introduction to Ocean Engineering, University of Tokyo Press.
- Komar, P.D., 1976, **Beach Processes and Sedimentation**, Prentice-Hall Inc, Englewood Cliffs, New Jersey.
- Langgeng dan Widyastuti, 1999, **Identifikasi dan Pengukuran Parameter-Parameter Fisik di Lapangan**, Sulawesi Selatan.
- Latief, H., 1994, **Gelombang Laut**, Institut Teknologi Bandung, Bandung.
- Lukiyanto, 1996, **Studi Laju Sedimentasi di Kawasan Muara Sungai Jeneberang Kotamadya Ujung Pandang**, Program Studi Ilmu dan Teknologi Kelautan, Universitas Hasanuddin, Ujung Pandang.
- Ningsih, N.S, 2000, **Gelombang Laut**, Program Studi Oseanografi, Institut Teknologi Bandung, Bandung.
- Ongkosong O.S.R., dan Suyarso, 1989, **Pasang Surut**, Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI), Pusat Pengembangan Oseanologi, Jakarta.
- Pratikto. W.A.; Armono, H.D.; Suntoyo, 1997, **Perencanaan Fasilitas Pantai dan Laut**, BPFE, Yogyakarta.
- Rochmanto, B., 1999, **Geologi Pantai**, Universitas Hasanuddin, Makassar.
- Sastropawiro, S. dan Yudo, W., 1996, **Geomorfologi**, Laboratorium Geomorfologi, Jurusan Teknik Geologi, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Yogyakarta, Yogyakarta.
- Suriamihardja, D., 1996, **Pengertian dan Tipologi Pantai**, Environmental Study Center, Hasanuddin University, Makassar.
- Triatmodjo, B, 1999, **Teknik Pantai**, Beta Offset, Yogyakarta.

